

PAT-NO: JP409249966A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09249966 A ✓

TITLE: SPUTTERING TARGET MADE OF
INTERMETALLIC COMPOUND
DISPERSED TYPE SINTERED
ALUMINUM ALLOY

PUBN-DATE: September 22, 1997

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
FUKUI, SOICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME
COUNTRY
MITSUBISHI MATERIALS CORP N/A

APPL-NO: JP08056162

APPL-DATE: March 13, 1996

INT-CL (IPC): C23C014/34, C22C001/04 , C22C021/00
, G11B007/24 , G11B007/26

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a sputtering target made of an intermetallic compound dispersed type sintered Al alloy for forming reflective

film or the wiring of liquid crystal TFT used for optical media such as optical disks executing the recording and erasing of information using optical beam.

SOLUTION: The surface of a sputtering target 1 made of an intermetallic compound dispersed type sintered Al alloy has a compsn. contg. one or more kinds among the intermetallic compounds of Al and Ta, the intermetallic compounds of Al and Zr, the intermetallic compounds of Al and Ti, the intermetallic compounds of Al and Hf, the intermetallic compounds of Al and Nb, the intermetallic compounds of Al and Cr, the intermetallic compounds of Al and W and the intermetallic compounds of Al and Mo by 2.0 to 60mol%, and the balance Al with inevitable impurities, and these intermetallic compounds are reduced by the concn. gradient of 0.02 to 2.0mol%/mm in the thickness direction to the back face 3 from the surface 2 of the sputtering target 1.

COPYRIGHT: (C)1997, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-249966

(43) 公開日 平成9年(1997)9月22日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 3 C 14/34			C 2 3 C 14/34	A
C 2 2 C 1/04			C 2 2 C 1/04	C
			21/00	Z
G 1 1 B 7/24	5 3 8	8721-5D	G 1 1 B 7/24	5 3 8 E
7/26	5 3 1	8940-5D	7/26	5 3 1

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-56162

(22) 出願日 平成8年(1996)3月13日

(71) 出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72) 発明者 福井 総一

兵庫県三田市テクノパーク12-6 三菱マ

テリアル株式会社三田工場内

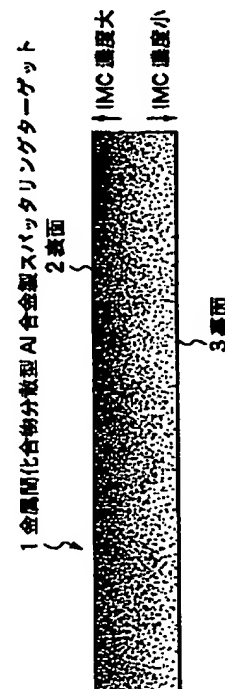
(74) 代理人 弁理士 富田 和夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 金属間化合物分散型焼結Al合金製スパッタリングターゲット

(57) 【要約】

【課題】 光ビームを用いて情報の記録および消去を行う光ディスクなどの光メディアに用いられる反射膜または液晶TFTの配線を形成するための金属間化合物分散型焼結Al合金製スパッタリングターゲットを提供する。

【解決手段】 金属間化合物分散型焼結Al合金製スパッタリングターゲットの表面がAlとTaとの金属間化合物、AlとZrとの金属間化合物、AlとTiとの金属間化合物、AlとHfとの金属間化合物、AlとNbとの金属間化合物、AlとCrとの金属間化合物、AlとWとの金属間化合物、AlとMoとの金属間化合物の内の1種または2種以上を2.0~60モル%を含有し、残りがAlおよび不可避不純物からなる組成を有し、かつこれら金属間化合物はスパッタリングターゲットの表面から裏面に向かって厚さ方向に0.02~2.0モル%/mmの濃度勾配で減少している。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 AlとTaとの金属間化合物、AlとZrとの金属間化合物、AlとTiとの金属間化合物、AlとHfとの金属間化合物、AlとNbとの金属間化合物、AlとCrとの金属間化合物、AlとWとの金属間化合物、AlとMoとの金属間化合物の内の1種または2種以上（以下、IMCという）を含有する焼結Al合金製スパッタリングターゲットにおいて、スパッタリングターゲットの表面から裏面に向かって厚さ方向にIMC含有量が減少する濃度勾配を有することを特徴とする金属間化合物分散型焼結Al合金製スパッタリングターゲット。

【請求項2】 前記スパッタリングターゲットの表面はIMC：2.0～60モル%を含有し、残りがAlおよび不可避不純物からなる組成を有し、かつスパッタリングターゲットの表面から裏面に向かって厚さ方向にIMC含有量が減少する濃度勾配を有することを特徴とする請求項1記載の金属間化合物分散型焼結Al合金製スパッタリングターゲット。

【請求項3】 前記スパッタリングターゲットの表面から裏面に向かって厚さ方向にIMC含有量が減少する濃度勾配は、0.02～2.0モル%/mmの範囲内にあることを特徴とする請求項1または2記載の金属間化合物分散型焼結Al合金製スパッタリングターゲット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、光ビームを用いて情報の記録および消去を行う光ディスクなどの光メディアに用いられる反射膜または液晶TF Tの配線を形成するための金属間化合物分散型焼結Al合金製スパッタリングターゲットに関するものである。

【0002】

【従来の技術】光ビームを用いて情報の記録および消去を行う光ディスクなどの光メディアに用いられる反射膜を形成するためのスパッタリングターゲットとして、AlとTaとの金属間化合物、AlとZrとの金属間化合物、AlとTiとの金属間化合物、AlとHfとの金属間化合物、AlとNbとの金属間化合物、AlとCrとの金属間化合物、AlとWとの金属間化合物、AlとMoとの金属間化合物の内の1種または2種以上（以下、IMCという）を2.0～60モル%を含有し、残りがAlおよび不可避不純物からなる組成を有する金属間化合物分散型焼結Al合金製スパッタリングターゲットは知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前記従来のIMC：2.0～60モル%を含有し、残りがAlおよび不可避不純物からなる組成を有する金属間化合物分散型焼結Al合金製スパッタリングターゲットを用いて成膜すると、最後にスパッタリングして得られた膜に含ま

2

るIMCの含有量は最初にスパッタリングして得られた膜に含まれるIMCの含有量よりも多くなり、従って、安定した膜特性が得られなくなると共に、光メディアの品質にばらつきが生じ、信頼性が失われることがあった。

【0004】実際に、Al₃Ta：6モル%を含有し、残りがAlおよび不可避不純物からなる組成を有するスパッタリングターゲットを用いて薄膜を200枚形成すると、最初の薄膜に含まれるAl₃Ta含有量は6モル%であるが、最後の200枚目に形成された薄膜のTa含有量は6.92モル%であり、0.92モル%も増加していることが分かった。

【0005】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明者らは、膜のIMC濃度にばらつきが生じることのない金属間化合物分散型焼結Al合金製スパッタリングターゲットを得べく研究を行なった結果、図1の断面図に示されるように、金属間化合物分散型焼結Al合金製スパッタリングターゲット1の表面2から裏面3に向かって厚さ方向にIMC含有量が減少する濃度勾配を有する金属間化合物分散型焼結Al合金製スパッタリングターゲットを用いてスパッタリング行くと、最初に形成された薄膜に含まれるIMC含有量と最後に形成された薄膜に含まれるIMC含有量とにほとんど差が生じることがなく、したがって常に一定のIMC含有量を有する薄膜が得られるという知見を得たのである。

【0006】この発明は、かかる知見に基づいて成されたものであって、(1)図1に示されるように、スパッタリングターゲットの表面2はIMC：2.0～60モル%を含有し残りがAlおよび不可避不純物からなる組成を有し、かつスパッタリングターゲットの表面2から裏面3に向かって厚さ方向にIMC含有量が減少する濃度勾配を有する金属間化合物分散型焼結Al合金製スパッタリングターゲット、(2)前記スパッタリングターゲットの表面から裏面に向かって厚さ方向にIMC含有量が減少する濃度勾配は、0.02～2.0モル%/mmの範囲内にある(1)記載の金属間化合物分散型焼結Al合金製スパッタリングターゲット、に特徴を有するものである。

【0007】この発明の濃度勾配を有する金属間化合物分散型焼結Al合金製スパッタリングターゲットは、表面から裏面に向かって厚さ方向にIMC含有量が減少する濃度勾配があれば良いが、その濃度勾配は、0.02～2.0モル%/mmの範囲内にあることが好ましく、0.04～0.20モル%/mmの範囲内にあることがいっそう好ましい。

【0008】図1に示されるこの発明の濃度勾配を有する金属間化合物分散型焼結Al合金製スパッタリングターゲットは、まず、Ta、Zr、Ti、Hf、Nb、Cr、W、Moの内の1種とAlとを金属間化合物を作る

配合比に調合し、熔解、反応させた後、ガスアトマイズ法によりIMC粉末を作製し、これらIMC粉末を用いて、(a)ホットプレス用モールドに原料粉末であるAl粉末およびIMC粉末を、IMC含有量の濃度勾配が生じるように配合比を層状に変化させて積み重ね充填し、ついでホットプレス金属間化合物分散型焼結する方法、(b)均一に混合された原料粉末をホットプレス用モールドに充填したのち、モールドに振動を加え、Al粉末とIMC粉末の比重差を利用してIMC含有量の濃度勾配を生じさせ、ついでホットプレス金属間化合物分散型焼結する方法、などの方法により、厚さ方向にIMC成分の濃度勾配を有する金属間化合物分散型焼結体を作製し、この金属間化合物分散型焼結体の表面を研削したのち、所定の形状に切削加工してターゲット形状に仕上げるにより製造することができる。

【0009】これらの方法でIMC成分の濃度勾配を有する金属間化合物分散型焼結Al合金製スパッタリングターゲットを製造するための原料粉末は、球状よりも偏平状の粉末の方がIMC成分の濃度勾配をつけやすく、偏平状の粉末の短径aに対する厚さbの比率 b/a (以下、偏平率という)が0.2~0.8の範囲内にある偏平状の粉末であることが好ましい。

【0010】

【発明の実施の形態】

実施例

原料粉末として、いずれも偏平率が0.5のAl粉末、 Al_3Ta 粉末、 Al_3Ti 粉末、 Al_3Zr 粉末、 Al_3Hf 粉末、 Al_3Nb 粉末、 Al_4Cr 粉末、 Al_4W 粉末、 Al_4Mo 粉末および Al_3Ta_2 粉末を用意し、これら原料粉末を、表1~表3に示される配合組成の表面層および裏面層を有しかつ表面層から裏面層に向かって減少するIMCの濃度勾配が生じるように、黒鉛製モールドに積層充填し、ついでAr雰囲気中、温度：600℃、2時間保持の条件でホットプレスすることにより金属間化合物分散型焼結体を作製し、この金属間化合物分散型焼結体を機械加工して直径：200mm、厚さ：6mmの寸法を有し、表1~表3に示される表面および裏面のIMC濃度並びにIMCの濃度勾配を有する円盤状の本発明ターゲット1~24を製造した。

【0011】従来例

一方、実施例で用意した原料粉末を表3に示される成分組成となるように配合し、均一に混合した後、黒鉛製モールドに積層充填し、ついでAr雰囲気中、温度：600℃、2時間保持の条件でホットプレスすることにより直径：200mm、厚さ：6mmの寸法を有する円盤状の従来ターゲット1~3を製造した。

【0012】

【表1】

種別	原料粉末の配合組成 (モル%)				ターゲットのIMC濃度 (モル%)、 (注: Alおよび不可溶不純物)		IMCの濃度均配 (モル%/mm)	
	表面層		裏面層					
	IMC粉末	Al粉末	IMC粉末	Al粉末	表面	裏面		
本 発 明 タ ブ レ ット	1	Al ₃ Ta:6.0	残	Al ₃ Ta:4.80	残	Al ₃ Ta:6.0	Al ₃ Ta:4.80	0.20
	2	Al ₃ Ti:8.0	残	Al ₃ Ti:6.40	残	Al ₃ Ti:8.0	Al ₃ Ti:6.40	0.27
	3	Al ₃ Zr:4.0	残	Al ₃ Zr:3.04	残	Al ₃ Zr:4.0	Al ₃ Zr:3.04	0.16
	4	Al ₃ Hf:2.0	残	Al ₃ Hf:1.52	残	Al ₃ Hf:2.0	Al ₃ Hf:1.52	0.08
	5	Al ₃ Nb:4.0	残	Al ₃ Nb:3.04	残	Al ₃ Nb:4.0	Al ₃ Nb:3.04	0.16
	6	Al ₄ Cr:10.0	残	Al ₄ Cr:7.80	残	Al ₄ Cr:10.0	Al ₄ Cr:7.90	0.35
	7	Al ₄ W:15.0	残	Al ₄ W:10.50	残	Al ₄ W:15.0	Al ₄ W:10.50	0.75
	8	Al ₄ Mo:20.0	残	Al ₄ Mo:12.50	残	Al ₄ Mo:20.0	Al ₄ Mo:12.50	1.25
	9	Al ₃ Ta ₂ :12.5	残	Al ₃ Ta ₂ :11.00	残	Al ₃ Ta ₂ :12.5	Al ₃ Ta ₂ :11.00	0.25
	10	Al ₃ Ta:2.0	残	Al ₃ Ta:1.88	残	Al ₃ Ta:2.0	Al ₃ Ta:1.88	0.02

【0013】

* * 【表2】

種 別	原 料 粉 末 の 配 合 組 成 (モル%)				ターゲットのIMC組成 (モル%)、 (注: A1および不可変不純物)		IMCの組成勾配 (モル%/mm)
	表 面 層		基 底 層		表 面	基 底	
	IMC粉末	A1粉末	IMC粉末	A1粉末			
本 発 明	11 A ₃ Ti:2.0	濃	A ₃ Ti:1.76	濃	A ₃ Ti:2.0	A ₃ Ti:1.76	0.04
	12 A ₃ Hf:8.0	濃	A ₃ Hf:5.84	濃	A ₃ Hf:8.0	A ₃ Hf:5.84	0.36
	13 A ₃ Nb:12.0	濃	A ₃ Nb:9.12	濃	A ₃ Nb:12.0	A ₃ Nb:9.12	0.48
	14 A ₄ Cr:20.0	濃	A ₄ Cr:15.50	濃	A ₄ Cr:20.0	A ₄ Cr:15.50	0.75
タ	15 A ₄ W:40.0	濃	A ₄ W:30.40	濃	A ₄ W:40.0	A ₄ W:30.40	1.6
	16 A ₄ Mo:60.0	濃	A ₄ Mo:48.00	濃	A ₄ Mo:60.0	A ₄ Mo:48.0	2.0
ゲ	17 A ₃ Ta:2.0、 A ₃ Ti:4.0	濃	A ₃ Ta:1.52、 A ₃ Ti:3.04	濃	A ₃ Ta:2.0、 A ₃ Ti:4.0	A ₃ Ta:1.52、 A ₃ Ti:3.04	0.08 (A ₃ Ta)、 0.16 (A ₃ Ti)
	18 A ₃ Ti:4.0、 A ₄ Cr:5.0	濃	A ₃ Ti:3.04、 A ₄ Cr:3.08	濃	A ₃ Ti:4.0、 A ₄ Cr:5.0	A ₃ Ti:3.04、 A ₄ Cr:3.08	0.16 (A ₃ Ti)、 0.20 (A ₄ Cr)
ト	19 A ₃ Ta ₂ :5.0、 A ₃ Zr:8.0	濃	A ₃ Ta ₂ :3.68、 A ₃ Zr:5.84	濃	A ₃ Ta ₂ :5.0、 A ₃ Zr:8.0	A ₃ Ta ₂ :3.68、 A ₃ Zr:5.84	0.22 (A ₃ Ta ₂)、 0.36 (A ₃ Zr)

【0014】

* * 【表3】

種 別	原 料 粉 末 の 配 合 組 成 (モル%)				ターゲットのIMC組成 (モル%)、 (注: Alおよび不可溶成分)			IMCの組成分布 (モル%/mm)
	表 面 層		裏 面 層		横 面	縦 面	高 面	
	IMC粉末	Al粉末	IMC粉末	Al粉末				
本 体	20	Al ₃ Ta ₂ : 5. 0、 Al ₃ Hf: 8. 0	無	Al ₃ Ta ₂ : 3. 82、 Al ₃ Hf: 6. 32	無	Al ₃ Ta ₂ : 5. 0、 Al ₃ Hf: 8. 0	Al ₃ Ta ₂ : 3. 92、 Al ₃ Hf: 6. 32	0. 18 (Al ₃ Ta ₂)、 0. 28 (Al ₃ Hf)
	21	Al ₃ Ta: 12. 0、 Al ₃ Nb: 12. 0	無	Al ₃ Ta: 8. 80、 Al ₃ Nb: 8. 80	無	Al ₃ Ta: 12. 0、 Al ₃ Nb: 12. 0	Al ₃ Ta: 9. 60、 Al ₃ Nb: 9. 60	0. 40 (Al ₃ Ta)、 0. 40 (Al ₃ Nb)
タ イ プ	22	Al ₃ Ta: 12. 0、 Al ₄ Cr: 20. 0	無	Al ₃ Ta: 8. 80、 Al ₄ Cr: 17. 00	無	Al ₃ Ta: 12. 0、 Al ₄ Cr: 20. 0	Al ₃ Ta: 8. 60、 Al ₄ Cr: 17. 00	0. 40 (Al ₃ Ta)、 0. 50 (Al ₄ Cr)
	23	Al ₃ Ti: 12. 0、 Al ₄ W: 30. 0	無	Al ₃ Ti: 8. 80、 Al ₄ W: 18. 00	無	Al ₃ Ti: 12. 0、 Al ₄ W: 30. 0	Al ₃ Ti: 9. 60、 Al ₄ W: 18. 00	0. 40 (Al ₃ Ti)、 2. 00 (Al ₄ W)
ト ャ ッ プ	24	Al ₃ Ti: 8. 0、 Al ₄ Mo: 50. 0	無	Al ₃ Ti: 5. 60、 Al ₄ Mo: 35. 00	無	Al ₃ Ti: 8. 0、 Al ₄ Mo: 50. 0	Al ₃ Ti: 5. 60、 Al ₄ Mo: 35. 00	0. 40 (Al ₃ Ti)、 2. 5 (Al ₄ Mo)
電 気 接 触	1	Al ₃ Ta: 8. 0	無	Al ₃ Ta: 8. 0	無	Al ₃ Ta: 8. 0	Al ₃ Ta: 8. 0	-
タ イ プ	2	Al ₃ Ti: 8. 0	無	Al ₃ Ti: 8. 0	無	Al ₃ Ti: 8. 0	Al ₃ Ti: 8. 0	-
タ イ プ	3	Al ₃ Ta: 2. 0、 Al ₃ Ti: 4. 0	無	Al ₃ Ta: 2. 0、 Al ₃ Ti: 4. 0	無	Al ₃ Ta: 2. 0、 Al ₃ Ti: 4. 0	Al ₃ Ta: 2. 0、 Al ₃ Ti: 4. 0	-

【0015】これら本発明ターゲット1～24のIMC濃度の低い裏面をCu製バックングプレートにろう付けし、さらに従来ターゲット1～3もCu製バックングプレートにろう付けしたのち、直流マグネトロンスパッタリング装置にターゲットと基板との距離が70mmとなるようにセットし、基板温度: 250℃、Ar雰囲気圧力: 5×10^{-3} torr、出力: 500Wの条件でスパッタリングを行い、基板表面に膜厚: 0. 2μmの薄膜*

*を200回形成した。

【0016】本発明ターゲット1～24および従来ターゲット1～3を用いてそれぞれ第1回のスパッタリングにより基板表面に形成された薄膜の組成および最終回の第200回目のスパッタリングにより基板表面に形成された薄膜の組成を測定し、その結果を表4に示した。

【0017】

【表4】

11

12

種 別		膜のIMCの組成 (モル%)		種 別		膜のIMCの組成 (モル%)	
		第1回スパッタリングによる膜	最終回スパッタリングによる膜			第1回スパッタリングによる膜	最終回スパッタリングによる膜
本 発 明	1	6. 00	6. 00	本 発 明 ス パ タ リ ン グ	15	30. 68	30. 44
	2	8. 04	8. 00		16	60. 20	60. 40
	3	4. 00	2. 96		17	2. 00 (Al ₃ Ta)、 3. 98 (Al ₃ Ti)	1. 98 (Al ₃ Ta)、 3. 98 (Al ₃ Ti)
	4	2. 00	1. 96		18	4. 03 (Al ₃ Ti)、 5. 06 (Al ₄ Cr)	3. 92 (Al ₃ Ti)、 5. 00 (Al ₄ Cr)
	5	4. 00	4. 04		19	5. 05 (Al ₃ Ta ₂)、 7. 88 (Al ₃ Zr)	4. 82 (Al ₃ Ta ₂)、 7. 90 (Al ₃ Zr)
	6	9. 90	10. 00		20	5. 00 (Al ₃ Ta ₂)、 7. 84 (Al ₃ Hf)	4. 92 (Al ₃ Ta ₂)、 7. 97 (Al ₃ Hf)
	7	14. 05	14. 05		21	12. 08 (Al ₃ Ta)、 12. 00 (Al ₃ Nb)	11. 92 (Al ₃ Ta)、 12. 16 (Al ₃ Nb)
	8	19. 60	19. 90		22	11. 72 (Al ₃ Ta)、 20. 20 (Al ₄ Cr)	11. 85 (Al ₃ Ta)、 20. 50 (Al ₄ Cr)
	9	12. 53	12. 73		23	12. 04 (Al ₃ Ti)、 30. 15 (Al ₄ W)	11. 72 (Al ₃ Ti)、 29. 82 (Al ₄ W)
	10	1. 92	2. 24		24	8. 00 (Al ₃ Ti)、 50. 14 (Al ₄ Mo)	7. 84 (Al ₃ Ti)、 49. 97 (Al ₄ Mo)
	11	1. 00	2. 12	従 来 タ ー ゲ ッ ト	1	6. 00	6. 92
	12	6. 00	7. 60		2	7. 92	9. 08
	13	12. 04	11. 72		3	1. 98 (Al ₃ Ta)、 4. 00 (Al ₃ Ti)	2. 28 (Al ₃ Ta)、 4. 60 (Al ₃ Ti)
	14	20. 20	19. 93				

【0018】

【発明の効果】表1～表4に示される結果から、厚さ方向にIMCの濃度勾配がある本発明ターゲット1～24は、IMCの濃度勾配のない従来ターゲット1～3に比べて、最初の薄膜のIMC濃度と最後の薄膜のIMC濃度の差が極めて少ないことが分かる。

【0019】上述のように、この発明は、多数の薄膜を形成しても、薄膜のIMC濃度のばらつきが極めて少ない金属間化合物分散型焼結A1合金製スパッタリングターゲットを提供することができることから、膜の信頼*

*性が向上し、光メディア産業の発展に大いに貢献し得るものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の金属間化合物分散型焼結A1合金製スパッタリングターゲットの断面図である。

【符号の説明】

- 1 金属間化合物分散型焼結A1合金製スパッタリングターゲット
2 表面
3 裏面

【図1】

